

## 手動ふいごを用いたたたら製鉄復元操業

著者	水野 信太郎
雑誌名	生涯学習研究と実践 : 浅井学園大学生涯学習研究所研究紀要
巻	9
ページ	135-148
発行年	2006-03-20
URL	<a href="http://id.nii.ac.jp/1136/00002269/">http://id.nii.ac.jp/1136/00002269/</a>

## 手動ふいごを用いたたたら製鉄復元操業

A Project "Tatara" Japanese Steel Product used "Huigo" as Japanese  
Traditional bellows by Students of Hokkaido Asaigakuen University

水 野 信 太 郎

MIZUNO, Shintaro

### はじめに

北海道江別市内における2度目の、「たたら製鉄」を平成16(2004)年7月10日(土)に実施した。その前年の平成15(2003)年7月12日(土)には最初の「たたら製鉄」操業を試みたが、今回は初めて伝統的な「手動ふいご」を併用して行なった。例年のように「たたら製鉄」を通して実験的・参加体験型教育を20年以上継続しておられる天野武弘氏の指導の下、北海道浅井学園大学生涯学習システム学部3年次在学学生2名と共に実施した。なお今回のたたら製鉄実演の機会は前年と同様に、「えべつやきもの市」の会場内であった。

### たたら語源

「たたら」とは日本古来の製鉄法である。砂鉄を原料としながら、木炭を燃料にして、和鋼つまり日本の鋼(はがね)を得る行為である。ちなみに「たたら」を『新言海<sup>1)</sup>』という国語辞典によって引くと、

たたら(名)[踏鞴][「叩タタキ有アリ」の略転、踏フみ轟トドロカス意]「ふいごう」の大きなもので、足で踏んで空気を送る。大きな鋳物を造るに用いる。

とある。この『新言海』とは、広く知られた歴史的な日本語辞書である『大言海』を、原著者の子孫が第二次世界大戦後に現代語訳をしたものである。なお更に

「たたらを踏む」は、イ たたらを踏んで空気を送る。

ロ 勢よく打ってかかったのが的まとははずれたため、力があまって、空から足をふむ。

と記されている。一方、一般的によく言われる「ふいご<sup>2)</sup>」を見ると

ふいご(名)[鞴][「ふいがう」の約]→ふいごう

とされており、その「ふいごう」とは

ふいーごうフィガウ(名)[鞴・鞴][吹皮フキカウの音便]鍛冶かじなどの火をおこす用具。はぶき。ふきがわ。ふいご。

と説明している。

なお窯業、すなわち焼き物を製造する分野では「たたら」という言葉は、粘土や原土を板状に焼(の)した状態や、その素材そのもの、あるいは少なくとも一旦は板状に加工する工程を

含む焼き物の成形方法や作り方などを意味する。やはり職人の足によって踏む行為と関係があるかと思われる。つまり足で力強く踏むことによって、土を板のような形状に延ばした史実から起因しているのであろう。

## たたら製鉄の歴史

わが国の「たたら製鉄」の起源は古く、奈良時代までも遡ることができる。近年発掘された炉の実例中には平安時代後期と考えられる発見例もあり、いずれにしても「たたら製鉄」の歴史は日本の場合、古代から続いている。

たたら製鉄は出雲などの山陰地方において盛んであった事が広く知られている。出雲付近で「たたら製鉄」が発達した最大の理由は、その一帯から大量の砂鉄を得ることが出来たからであった。たたら製鉄を操業するためには、原料である砂鉄だけでなく、燃料となる木炭も入手可能な土地でなければならない<sup>3)</sup>。たたら製鉄の燃料に自然界の木材・薪を用いることは感心できない。何故ならば天然の樹木には無数の不純物が含まれているためである。その点、木炭は純度ほぼ100%炭素の燃料である。そのような意味で木炭は、硫黄分を少なからず含有している石炭以上に、より理想的な燃料に位置付けられる。

しかし木炭を燃料として「たたら製鉄」を定常的に継続する場合には、森林資源が枯渇する恐れが極めて高くなる。その防止策は山林の伐採ローテーションを組んで、常に植林と同時に樹木育成のための管理を怠らないことである。

一方、たたら製鉄を操業する際には、チームを組んで実施された<sup>4)</sup>。大旦那、手代、村下（むらげ）、炭坂（すみさか）、炭炊（すみたき）、番子（ばんこ）、小廻りなどが製鉄作業に直接従事した。

## 近年のたたら製鉄試業

大正時代の末に「たたら製鉄」が出雲から消えて<sup>5)</sup>以来、第二次世界大戦後のことと考えられるが幾箇所かで不定期に「たたら製鉄」の実験的操業が試みられている。現在は北海道名寄市内で名寄土管製作所の代表取締役社長を務める松前司氏も、日本大学商学部在学していた学生時代「たたら製鉄」をゼミナールでの一つの企画として実施・成功したそうである。

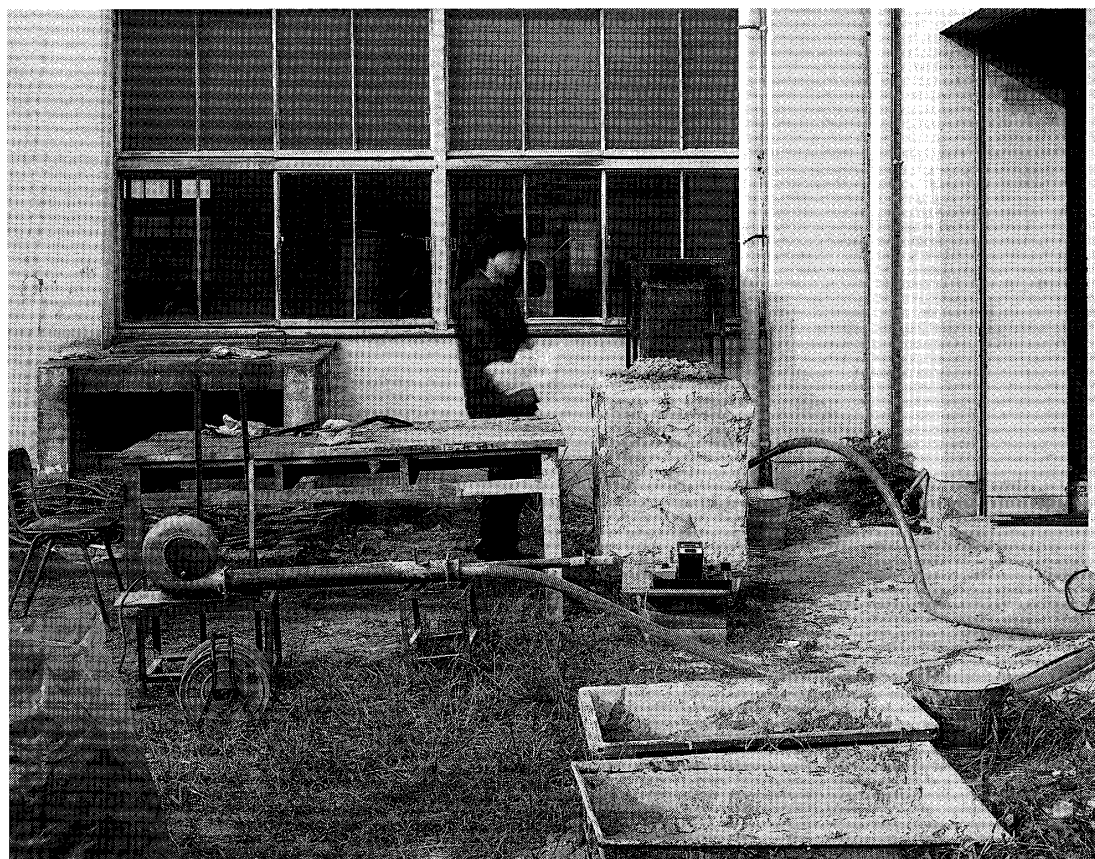
本稿では前回・今回と引き続いて指導して下さった天野武弘氏の「たたら炉」を記録しておくこととする。筆者が天野氏の「たたら製鉄」に初めて立ち会ったのは、平成9(1997)年10月6日(月)であった。場所は愛知県豊川市内に位置する愛知県立豊川工業高等学校全日制機械科の実習工場。この時は実習棟の屋外軒下に、炉を据え付けていた(写真-1参照)。

その次からは天野氏が愛知県豊橋市草間町の愛知県立豊橋工業高等学校定時制の機械科へ転勤された後の事となる。写真-2で示す平成15(2003)年5月24日(月)と、写真-3に掲げる同年の11月5日(水)の事例である。

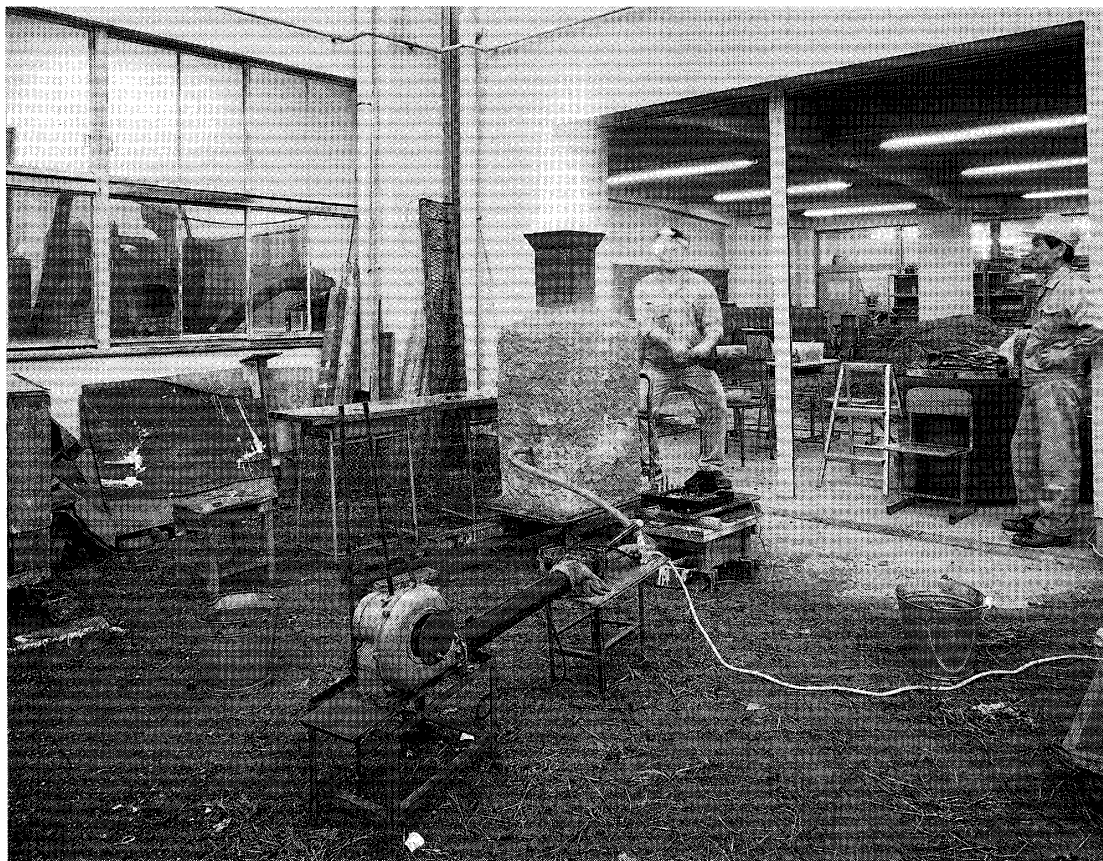
なお本学において初めて「たたら製鉄」を試みた時の炉の完成写真を写真-4に掲載する。



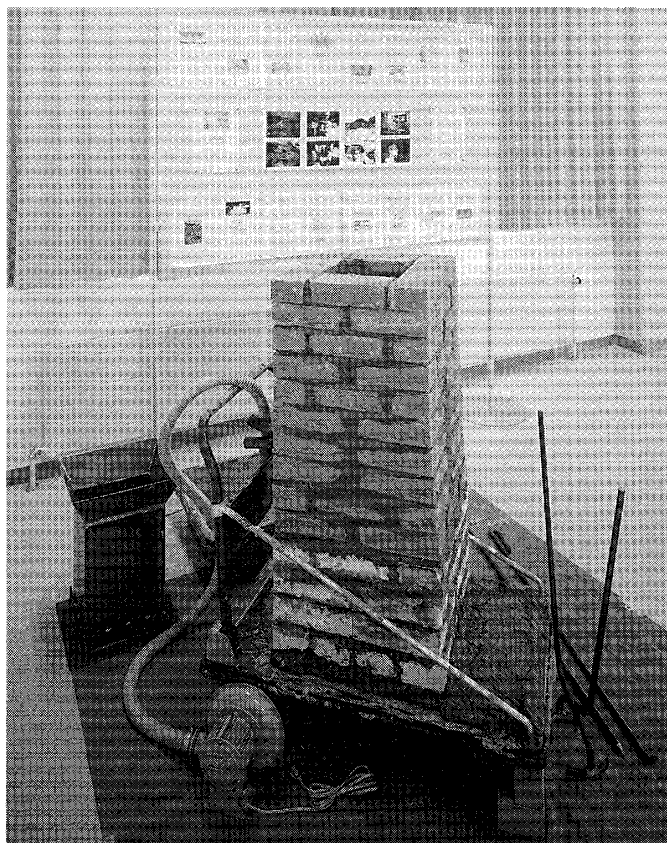
写真－１ 豊川工高でのたたら製鉄・1997年10月



写真－２ 豊橋工高でのたたら製鉄・2003年５月



写真－3 豊橋工高でのたたら製鉄・2003年11月



写真－4 本学8号館で乾燥中の炉・2003年7月

## 手動ふいごを用いた「たたら製鉄」

実働の日程は、平成16(2004)年6月26日(土)の木炭焼成と石狩川左岸での砂鉄採集から始めた。翌6月27日(日)午後に炭の窯出し。たたら炉を実際に積み上げる築炉作業は、7月3日(土)に開催された本学のオープン・キャンパスで催し物の一環として実演した。たたら製鉄復元操業そのものは連続して2日間行なわれる「第15回えべつやきもの市」という名の陶磁器・ガラス・煉瓦・金属工芸品などの展示即売イベントの1日目である7月10日(土)に実施した。

今回実施したたたら製鉄においては新しい試みがある。それは操業中の長時間にわたって不可欠な空気を送る工程の一部に、手を用いて送風作業をする手動ふいごを導入した点である。その前年には電動式のブローのみを使用していた。その手動ふいごを動かすためには、多数の番子(ばんこ)が必要になる。番子とは、ふいごを人力で動かして送風を続ける人々の事である。たたら製鉄の操業に欠かす事のできない、この作業と役割は重要ではあるが思いのほか辛い。“代わり番子”に休みながらという言葉には、番子の労働の厳しさを表している。

この度のたたら製鉄においては、番子を当時の北海道浅井学園大学生涯学習システム学部芸術メディア学科の学生が中心となって協力してくれた。

以下に、今回たたら製鉄に参加した学生たちの声を掲載する。順番は健康プランニング学科3年のうちクラス順、学生番号による名簿順とする。学生から提出されたりポートの分量を縮めることなく、基本的に原文通り掲載する。

### タタラ製鉄

3102213 笹森 圭佑

平成15年度前期のゼミのメイン企画として行う事が決定したタタラ製鉄。操業に使用する煉瓦、砂鉄、木炭の全てを江別産で行った。

7月12日に江別駅の三角公園にて、小蕎さんと天野武弘先生が指導として参加して下さった。

使用する炉と木炭は、事前に自分たちで製作した物を使った。砂鉄も自分たちで採取してきた物を使ったので、玉鋼に対する期待感は大きかった。

9時に操業を開始し、木炭を入れ続けた。10時44分に砂鉄を入れ始め、5～10分おきに砂鉄を入れ続ける。

この日は、やきもの市の初日で、来場者も多く、見物人も多かった。さらに、曇り空で湿度も高く、炉内の温度が千数百度まで上がっているため、放射熱が凄く、物凄く熱かった。長袖を着て来るようにと言われていたので、着ていったが、それがさらに体感温度をあげた。

見物人への対応と、熱・湿度と闘うこと7時間半。砂鉄の累計は約10kg、木炭の累計は約37kgになった。そこから採取できた玉鋼は1.7kg。昨年よりは量が多かったようだ。

今回のタタラ製鉄は、昔の方法に限りなく近い状態で行った訳だが、昔の人の苦労を知る事が出来た。また、身近に当たり前にある物を、ゼロから造り出す苦労や喜びも実感できた。大



No 1

H16年 7月10日(土)

時刻	番号	砂鉄(kg)	累計(kg)	番号	木炭(kg)	累計(kg)	操 作
10:15				1	0.85		点火,電動ブロー開始
10:29				2	1.95	2.8	
10:29				3	0.95	3.75	
10:30				4	1.15	4.9	
10:30				5	0.5	5.4	
10:50				6	1.5	6.9	
10:50				7	1.5	8.4	
10:51				8	1.5	9.9	
10:53				9	1.5	11.4	
10:54				10	1.5	12.9	
10:55				11	1.5	14.4	
10:56				12	1.5	15.9	
11:10				13	1.0	16.9	手動ふいご開始
11:18	1	0.5		14	1.0	17.9	
11:34	2	0.5	1.0	15	1.0	18.9	
11:37							手動ふいご再開

浅井学園・水野ゼミ

No 2

H16年 7月10日(土)

時刻	番号	砂鉄(kg)	累計(kg)	番号	木炭(kg)	累計(kg)	操 作
11:50	3	0.6	1.6	16	1.0	19.9	
11:50	4	0.6	2.2	17	1.0	20.9	
11:58	5	0.6	2.8	18	1.0	21.9	
12:05	6	0.7	3.5	19	1.0	22.9	
12:25	7	0.7	4.2	20	1.0	23.9	
12:29	8	0.7	4.9	21	1.0	24.9	
12:49	9	0.7	5.6	22	1.0	25.9	
13:00	10	0.7	6.3	23	1.0	26.9	
13:06	11	0.8	7.1	24	1.0	27.9	
13:08							羽口付け替え
13:14	12	0.8	7.9	25	1.0	28.9	
13:24	13	0.8	8.7	26	1.0	29.9	
13:25	14	0.8	9.5	27	1.0	30.9	
13:29	15	0.8	10.3	28	1.0	31.9	
13:49	16	0.8	11.1	29	1.0	32.9	
13:54							ケラ出し

浅井学園・水野ゼミ

No 3

H16年 7月10日(土)

時刻	番号	砂鉄(kg)	累計(kg)	番号	木炭(kg)	累計(kg)	操 作
14:00							手動ふいご再開
14:04	17	0.8	11.9	30	1.0	33.9	
14:14	18	0.8	12.7	31	1.0	34.9	
14:24				32	1.0	35.9	
14:32				33	1.0	36.9	
14:43				34	1.0	37.9	
15:00							煙突を取る
:							まだ大量に残っている炭
:							をスコップ等で取り出す
:							炉からはまだ炎が上がっ
:							ている
:							少しずつレンガを取り除
:							いていく
:							火の粉が上がっていて
:							すごい輻射熱
:							取り除いたレンガは赤く

浅井学園・水野ゼミ

No 4

H16年 7月10日(土)

時刻	番号	砂鉄(kg)	累計(kg)	番号	木炭(kg)	累計(kg)	操 作
:							まだ熱をもっている
:							断熱レンガ付近まで崩す
:							と、鉄の塊が出てきた
:							赤く光っていて水で冷や
:							すと「ジュワー」という音
:							を上げていた
:							15分程冷さなければ
:							いけないらしい
:							段々冷えてくると黒く
:							なってきた
:							その鉄の塊をハンマーで
:							打ち砕いていく
:							そうしていくと、きれいな
:							丸い形をした小さな塊
:							が出来る
:							

浅井学園・水野ゼミ



変貴重な体験であり、意義のある活動だったと思う。

### 「たたら製鉄を体験して」

健康プランニング学科 3-C 3102315 大門 清香

2004年度の水野ゼミでは7月にある江別やきもの市で「たたら製鉄」を行うことになりました。そのためにゼミでは「たたら製鉄」とは何なのかということを一から勉強しました。最初は鉄を作ること自体がピンときませんでした。鉄は作るものではなく、売っているものという感覚だったからです。5月11日（火）から天野武弘先生が作成された「私の小たたら製鉄マニュアル」を使用させていただいて全体の流れを見ていきました。A3用紙15枚ほどあったので結構な内容です。「炉」、「けら出し」、「のろ出し」、「玉鋼」など普段聞きなれない言葉がたくさんでてきて戸惑いました。しかし、たたら製鉄とはどのように行うかということはだいたい理解できたと思います。砂鉄から鉄の塊ができるなんて信じられません。早く実際にやってみたいです。

6月26日（日）、「たたら製鉄」に使用するための砂鉄採集と炭焼きを行う日です。9時に学校の正門前に集合し、石狩川の河川敷に向かいました。ここは砂鉄を採集する所ですが、ひとまず場所だけを確認して元野幌にあるトンデンファームさんの裏の小屋へ行きました。ここにある炭化炉をお借りして木炭を作るそうです。小蕎さんという方が指導してくださいました。炉に木片を入れて開始です。私たちは、うちわで空気を入れる仕事をしました。この日は風が強かったのであまりあおがなくても良かったです。落ち着いたので昼食をとり、砂鉄採集に向かいました。炭焼きは小蕎さんをお願いしてきました。強力な磁石を砂に付けると砂鉄が取れました。「こんなに簡単に取れるんだなあ」と妙に感心してしまいました。適当なところで作業は終了しました。終わってみると少し腰が痛かったです。再びトンデンファームに戻り、炭の様子を見ました。どうやらいい感じらしいです。出来上がりまでにはまだ時間がかかるので、後はお任せして本日の作業は終了です。

7月3日（土）、「たたら製鉄」に使う炉をレンガで造りました。パルの玄関前で行いました。この日はちょうどオープンキャンパスの日だったので、高校生たちが近くを通っていて公開作業みたいな感じでした。赤土を練ったものをつなぎとして用いレンガをきれいに積んでいきました。その途中に羽口、のろ出し口を付けなければならないので難しかったです。つなぎをレンガに伸ばすときに手が汚れるのが嫌でしたが、慣れてくると楽しいものでハマってしまいました。子供のころの泥んこ遊びのような感じがして、なんだか嬉しかったです。炉が完成し、822教室の前に運びました。「できた！」という達成感でいっぱいになりました。記念に写真を撮りました（笑）。来週はついに実演なので楽しみです。

7月10日（土）、ついに本番です。6時に学校の校門前に集合して、江別駅へと向かいました。天気は曇っていて、しかも寒かったのです。最初は、実行委員会の方のお手伝いをしました。出展者の方の搬入、誘導などです。その作業が終了し、先日採集した砂鉄、先週がんばって作った炉が登場し気合が入りました。本日指導していただく方はなんと「私の小たたら製鉄

マニュアル」を書かれた天野武弘先生です！ 本人にお会いして興奮気味な私でした。そして9時より操業を開始しました。トンデンファームで作った木炭を炉いっぱい投入し点火しました。炭が7分目まで減ったら、新たな炭を1キロずつ入れていくという作業を繰り返していきます。10時44分から砂鉄を500グラムずつ入れはじめました。この間に羽口にのろがたまるので「のろ出し」の作業を行いました。14時30分ころから「けら出し」を行いました。一番の見せ場です。炉が壊されていきます。少し寂しい感じがしました。中から黒い塊のようなものが出てきて、水をかけて冷却しました。ものすごい煙が辺りに充満しています。この瞬間に、自分の心の中で何かすごいものを見たという不思議な感覚に襲われました。煙も落ち着いてきたので、今度はその塊をハンマーで叩きます。玉鋼とスラグを分けるという作業です。結果としては、木炭37.4キロ、砂鉄10.6キロを使用して、1.7キロの鉄を作り出すことができました。

今回たたら製鉄を体験してみて思ったことは、やはりものづくりの大変さです。あれだけの時間をかけたのに少ししかできない…。「現代の技術はすごいなあ」とともに、「昔の人はたいへんだっただなあ」という感想に至りました。普段やりたいと思ってもなかなかできないことなので、このような機会を与えてくださったことにとても感謝しています。本当にありがとうございました。「実際にやってみる」ということの大切さ、「体験」していただくことで得られる感動を感じることができました。作業は大変ですが、ぜひこれからも水野ゼミでしかできない体験として続けていただければいいと思います。

## むすび

以上に述べてきた通り、生涯学習ならびに健康科学を専門分野とする大学の学部生たちの手になる2回目の「たたら製鉄」を無事終えることが出来た。砂鉄の使用量が10kg余りにものぼったのに対して、手にすることのできた玉鋼は1.7kgという量であった。歩留まりの低さは、前年の砂鉄11kgに対する鋼1.3kgと比較すれば、幾分か改善されたことになる。さらなる工夫が、今後の課題として残される。今後も参加学生の同意が得られれば、機会を重ねて操業を繰り返したいと考えている。炎のある「ものづくり」実演は、今後とも「まちづくり」のさまざまな場面で有効な力を発揮するものと期待される。

この度の第2回「たたら製鉄」復元操業を実施するに際して非常に大勢の方々から多大な御協力を頂戴した。末尾になってしまったが、この紙面を借りて心より謝意を表するものである。愛知県立豊橋工業高等学校機械科の天野武弘教諭、木炭焼成の指導をして下さった小蕎邦敏氏、トンデンファーム、米澤煉瓦、桧木鉄工所、NPOやきもの21、第15回えべつやきもの市実行委員会、江別駅前商店街、江別市経済部、そのほか多くの方々へ心よりおん礼を申し上げる。また当日、ふいごの番子（ばんこ）として参加してくれた吉田亨君、柳原隆次君、池上愛美さん、島田泉君、浦谷和輝君、川村享広君、石井健太君、佐野友梨さん、佐野洋子さん、工藤友美さん、牧野瞳さん、鎌田泰弘君に感謝申し上げる。

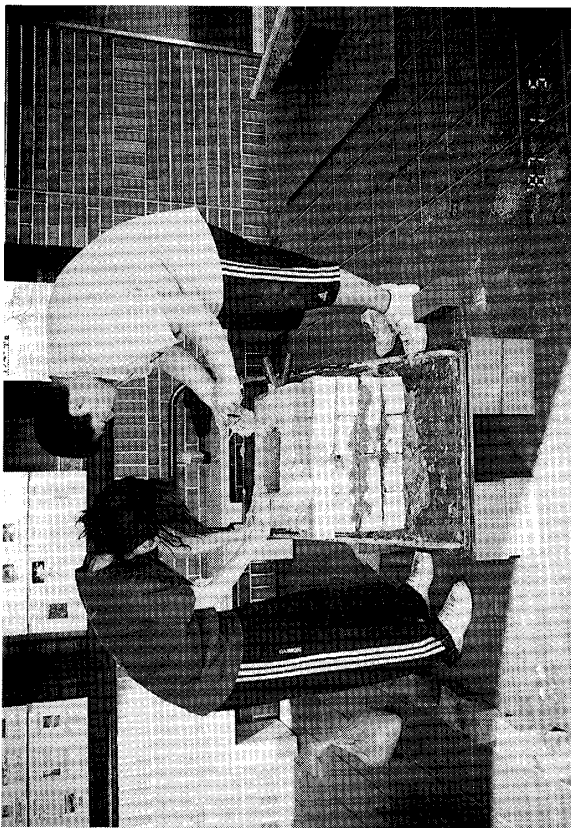


写真-5 築炉作業（2004年オープンキャンパス）

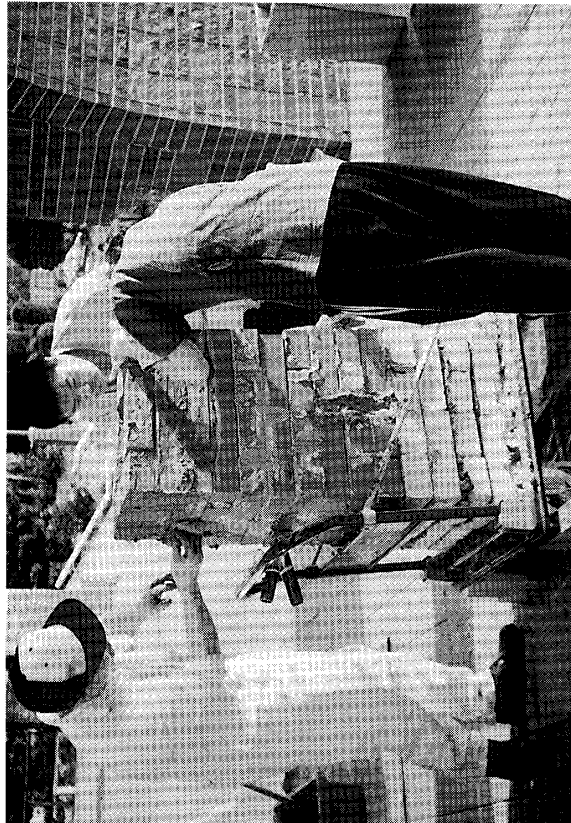


写真-7 たたら製鉄用の炉を築くメンバー3名

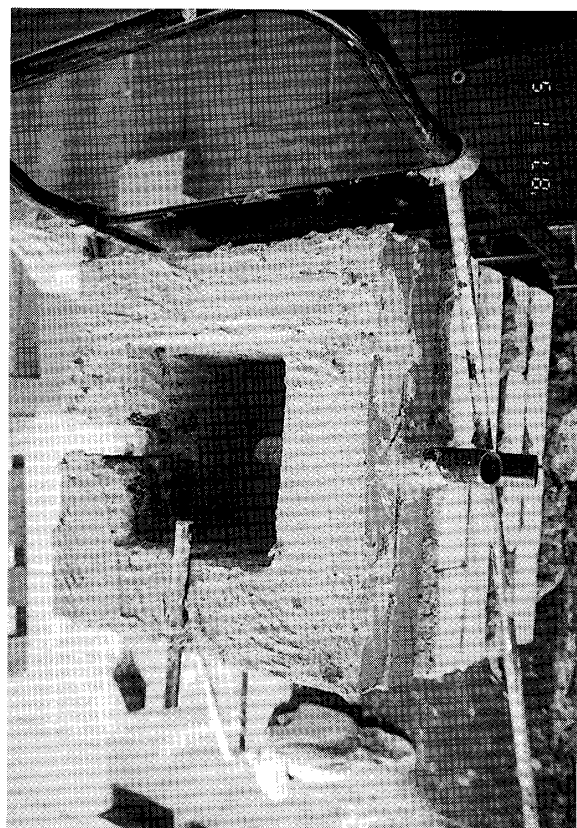


写真-6 築炉工程・手前に羽口に遠方スリット

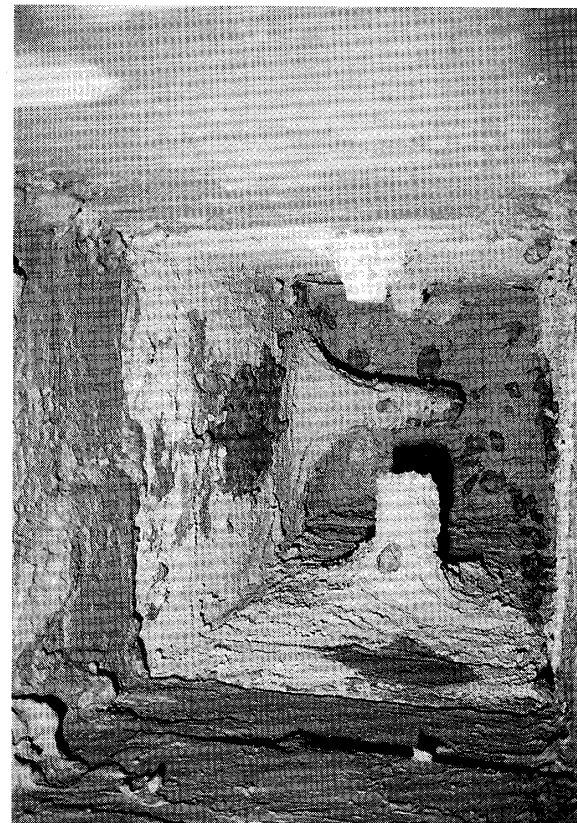


写真-8 たたら製鉄用の炉の底・羽口が2箇所



写真-9 やきもの市会場で炭を長さ数cmに切る



写真-11 市民も参加して「ふいご」の送風体験

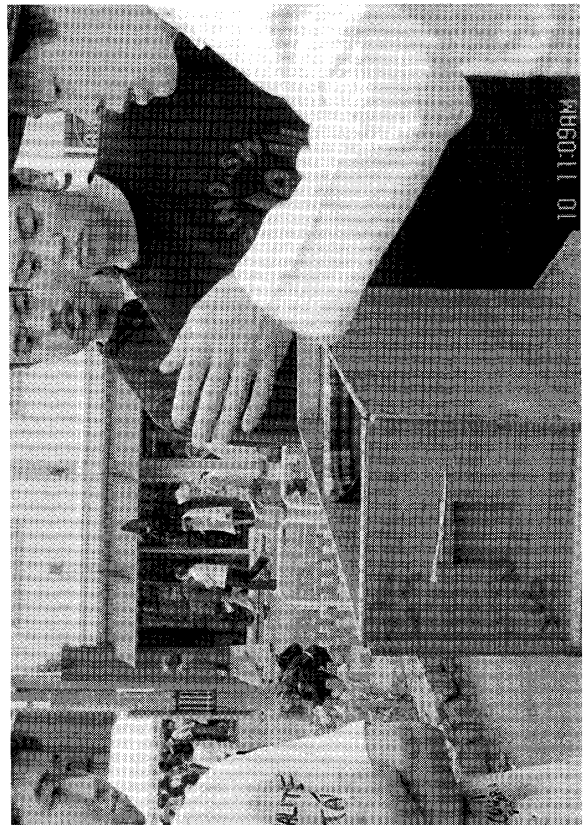


写真-10 番子の学生に「ふいご」の内部を説明



写真-12 十能で煙突から炉へ砂鉄と木炭を投入





写真-13 芸術メディア学科学生の「ふいご」作業



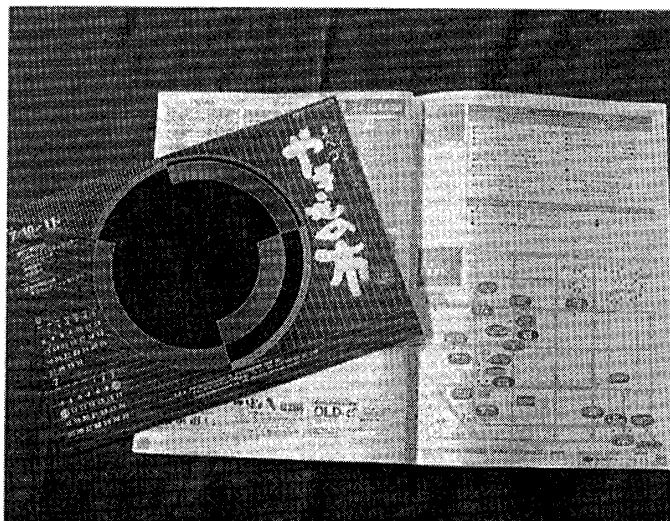
写真-14 煙突をはずし解体して玉鋼を取り出す

### 注

- 1) 『新言海』大槻文彦・著 大槻茂雄・補、日本書院、昭和33年2月17日、P-1065
- 2) 前掲『新言海』P-1497
- 3) 『図説 日本の文化をさぐる 1 日本の鉄』文・窪田蔵郎 絵・斎藤博之、小峰書店、1982年2月22日、PP.8-41およびPP.44-69
- 4) 『図説 日本の文化をさぐる 7 鉄の文化 人間と鉄の4500年』文・窪田蔵郎 絵・稲川弘明、小峰書店、1990年4月10日、PP.42-45
- 5) 『小判・生糸・和鉄 続江戸時代技術史』奥村正二、岩波書店（岩波新書863）、1973年7月20日、P-137

(第3種郵便物認可)

# 10、11日「やきものの市」



「えべつやきものの市」の案内だけでなく、市内の情報も満載の今年のパンフレット

## れんがの墨で書道も

16. 7. 08

メインイベントは、石に配慮されている。

狩川から採取した砂鉄 主なイベントの日程とを、れんがで造った炉で 場所は次の通り。

溶かし、玉鋼にする「た 10日」▽たたら製鉄

に合せて、二千四角の 三角公園▽れんががドミ

江別産れんがを並べる 辺▽ドミノ使用れんが販

物だ。 売(午後1時30分)三角

また、れんが粉を墨代 公園周辺▽れんがを使っ

わりにして、書道家が書 た書道パフォーマンス

き上げる「巨大書道」は (午後2時30分-3時30

初め取り組みで、話題を 分)コミュニティセンタ

呼びそうだ。 11日▽野だて茶席

当日参加者に配るパン (午前10時-午後1時)

## ドミノ、製鉄 盛りだくさん

今回が十五回目の節立ち並ぶ予定で、食器・フレットには、今売り出 コミュニティセンター▽  
目。地元・江別はもちろん 花器などの実用品から、 中の「江別小麦めん」 アカペラコンサート(午  
ん、全道各地から陶芸家 置物やオブジェなど、幅 を食べられる飲食店、観 後2時-3時)三角公園  
や陶芸サークルが参加 広い作品が販売される。 光スポットなどを紹介、 ▽桜庭和ライブ(午後1  
し、臨時の店舗がフロ、 ほかに飲食店も十六店が やきものの市を訪れたついでに江別を楽しめるよう

図-1 「えべつやきものの市」の事前記事・道新

# 窯業のマチ 人出どっと

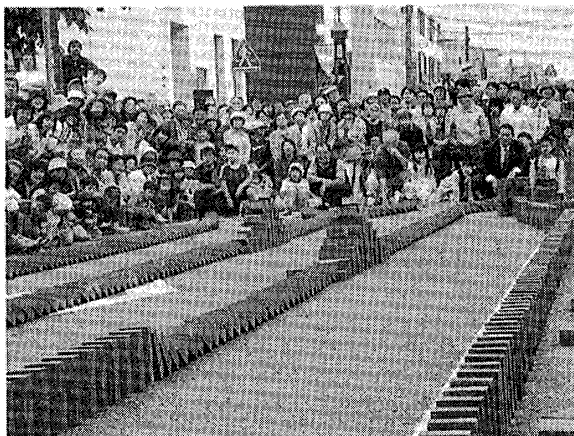
## 第15回やきもの市

【江別】窯業のマチ・江別にちなんだ「第15回えべつやきもの市」が、十一の両日、JR江別駅周辺を中心に開かれ、道内各地のプロ、アマの陶芸、ガラス工芸作家らが合わせて三百八十店の店舗を出し、自慢の作品を展示・即売した。

## 過去最多の380店舗参加

両日も雨模様で、人の陶芸市となり、育って出は昨年を二万人下回るきた地元作家の貴重な発八万人弱(主催者発表)表の場になるなど、さまざまな波及効果ももたらがったが、参加した作家の店舗数は過去最多の盛況ぶり。いまや道内随一力をうかがわせた。

④全国の4分の1を生産する江別産れんがを使った「れんがドミ」⑤作者が客と対面するの「やきもの市」の魅力



やきもの市は江別のれんがが生産百年を記念し、一九九〇年、陶芸作家らが二十五店を出店して始めた。その後、徐々に道内各地から参加する陶芸作家、工芸作家らが増加。今年も過去最多を更新した。江別市内からもプロ、アマ合わせて三千一の個人、団体が参加し、自慢の作品を並べた。作者自身が店頭に立ち、今年の西暦と同じ

江別と「やきもの」江別では、明治24年(1891年)に始まったれんが製造が「やきもの」の起源。明治30年代からは、すり鉢などの製陶業が行われるようになった。昭和24年(1949年)に、れんが工場指導のため本州からやって来た東洋陶磁器の研究者、小森忍(1889-1962年)が、作陶活動と後継者育成に努めたことを契機に、陶芸ブームの

二千四百個のれんがを使った「れんがドミ」や、石狩川で採取した砂鉄をれんがの炉で溶かし、玉鋼にする「たたら製鉄」なども花を添えた。

えべつやきもの市の推移(実行委発表の資料から)			
	来場者数(万人)	作家の出店数	推定総売上(万円)
1990年(第1回)	0.9	25	890
91年(第2回)	2.85	47	1,580
92年(第3回)	4.85	86	2,525
93年(第4回)	6.34	132	2,856
94年(第5回)	8.3	163	4,500
95年(第6回)	9.6	186	5,200
96年(第7回)	10.4	221	6,300
97年(第8回)	10.8	256	7,000
98年(第9回)	10.3	290	8,000
99年(第10回)	11.3	323	9,300
2000年(第11回)	7.8	352	8,400
01年(第12回)	10.1	363	9,072
02年(第13回)	8.1	359	5,900
03年(第14回)	10.2	372	7,900
04年(第15回)	7.85	380	?

図-2 第15回「えべつやきもの市」の開催記事